DE

# STRUCTURA GANGLIORUM PENITIORI.

AUCTORE

NATHANAEL LIEBERKUEHN.

COMMENTATIO AB AMPLISSIMO MEDICORUM ORDINE BEROLINENSI AUREO PRAEMIO ORNATA.

ACCEDIT TABULA AENEA.

BEROLINI
TYPIS GUSTAVI SCHADE.
MDCCCXLIX.
IN COMMISSIS FRIDERICI NICOLAI.

Si ganglion ranae temporariae aliquod neurilemate liberatum microscopio supposueris, videbis pigmento nigro non obstante confertam multitudinem cellularum pellucidarum partim globosarum, partim ellipticarum, partim angulatarum, nucleis et nucleolis plerumque non carentium; porro fila nervea et tenuia et crassa, quae et in marginibus totius ganglii progrediuntur, et infra ac supra cellulas propagantur et paullulum progressa sursum inter plures cellulas evanescunt; denique praesertim in nervo sympathico telae conjunctivae varias formas. Quo modo hae gangliorum partes inter se cohaereant ut cognoscatur, necessarium est, ut ganglion dilaceretur.

## DE CELLULA GANGLIOSA.

Partes cellulae gangliosae, quae, etsi non semper cernuntur, nunquam tamen desunt, sunt vagina externa, quae massam aliquam granosam includit, et nucleus et nucleolus.

## DE VAGINA CELLULAE.

Vaginam cellulae Bidder, Wagner, Robin continuo transeuntem in vaginam fili nervei viderunt. Equidem idem vidi. Contigit enim interdum, ut vagina cellulae alicubi scinderetur et id quod continebat, efflueret. Restitit tum solum vagina cellulae et fibrillae primitivae communis. Wagner cum voluit, hoc efficere potuit. Quoties ego id observavi, cellula unum tantum processum habebat, Wagner et Bidder, quorum icones conferri volo, utroque processu integro. Interdum vides in cellulis ut videtur integris marginem pellucidum totam cellulam circumferentem. Materies granosa, quae plerumque cellulam omnino explet, hic se removit a circumferente vagina, quae igitur visui apparet. Aliquoties spatium inter marginem cellulae et

1*

massam granosam interjectum valde exiguum est, ita ut paene evanescat. Certam membranae circumferentis structuram nemo adhuc invenit; neque cellulas neque fibras in ea videbis. Verisimile est, eam nullis cellulis deesse, quamquam plerumque non cernitur, quia materiae granosae accurate adhaerescit. Qua re efficiatur, ut vagina cellulae a materie inclusa interdum se removeat, num fortasse liquor aliquis inter vaginam et materiem intret, an, si semper liquor inter cellulam et materiem granosam est (quod Bidder dicit quidem sed non probat), is fortasse caussis adhuc ignotis tunc appareat, nondum discerni potest. Multae cellulae carent accuratis extremis lineis. Margines earum saepe incisi apparent; haud raro juxta eas jacent partes abruptae elasticae massae granosae. Nonnulli posuerunt, cellulas esse e vagina elapsas; elabentes vero non viderunt. Infitiari autem non volo, membranam iis cellulis deesse. Vaginam cellulae existere ne iis quidem negare licet, qui cellulas supra descriptas non observaverunt. Nam quod nullam invenerunt, inde non sequitur, nullam adesse. Verum est, raro tantum vaginam satis aperte cognosci posse. Sed si unum tantum exemplar videris, quale Bidder depinxit, non amplius hac de re dubitabis.

Constat, vaginam cellulae existere et in vaginam fibrae nerveae transire. Bidder, qui inprimis trigeminum et vagum esocis lucii disquisivit, de hac re aliam propriam sententiam proponit. Dicit vaginam cellulae esse amplificationem vaginae fibrae nerveae, in qua cellula quasi in lecto sita sit et ita quidem ut amplificationem aut expleat, aut non omnino explens liquore aliquo circumluatur, in quo cellula quasi nare videatur; nullam cellulae partem cum fibra nervea cohaerere neque ullam hujus partem de cellula deduci posse. Vaginam cellulae amplificatam vaginam fibrae habere falsum non est; sed non minus recte dicimus fibras ex oppositis cellulae partibus exire. Cellulam vero liberam et separatam a partibus fibrae in vagina jacere neque cum fibra cohaerere, contendere Biddero non licuit et ne ea quidem conditione, si has partes vere inter se cohaerere nesciremus. Nam quod Bidder id non observavit, inde non sequitur hoc non esse. Ita autem Bidder conjecit. Observatio Bidderi hic non in dubium vocatur sed tantum explicatio. Vagina eodem modo se habet in gangliis nervi sympathici quo in gangliis spinalibus; in illis nonnunquam tenuior esse videtur; sed certi aliquid afferre non possum, quia membranas a cellula separare

non ita mihi contigit, ut emetiri potuissem. Quod ego sciam, hoc et nemo alius conatus est. Robin quoque vaginam cellulae vidit; credit illas ambas parallelas lineas, quas in margine magnarum cellularum observamus, crassitudinem membranae significare et mensurum ejus indicat $0^{mm}$,015. Quid hoc sibi velit, nescio.

## DE LIQUORE GRANOSO, QUI CELLULA CONTINETUR.

Accidit interdum, ut cellula aliqua in lamina vitrea sita id quod continet, egerat. Videmus tum granosam massam, quae glutinoso pellucido liquore plus aut minus continetur. Haud raro granosa materies sola in cellula inesse videtur, et nucleus et nucleolus deficere. Attamen dubitandum non est, quin nucleus et nucleolus numquam desint. Nam interdum ubi antea non inveniebantur, acido acetico addito apparent; porro sunt cellulae, in quibus sine magna diligentia eos non deteges. Unde fiat, ut nucleus et nucleolus in nonnullis cellulis non appareant, num mutata vagina cellulae an mutata materie granosa nescio. Certam structuram massae granosae ut fortasse hyaloideae oculi non reperi. Materies granosa modo crassioribus modo tenuioribus granulis constat, modo granula omnino non deteguntur. Quum cellulae per longum tempus in lamina vitrea jacuerint, granula potissimum crassa videbis. In cellulis e rana modo mortua desumtis granula plerumque subtilissima invenies. In una eádemque cellula granula saepenumero magnitudine non differunt. Liquor vaginae fibrae nerveae aliter se habet; praecipue coagulatio aliqua, ut ita dicam, ei propria est. Guenther et Helmholtz non materiem cellulae ipsius sed fibrae nerveae, ut jam Bidder tradit, ante oculos habuisse videntur. In hac re paene omnes consentiunt excepto Biddero, qui liquorem non granosum sed homogenum et pellucidum esse dicit; interdum apud ranam quoque ego hoc observavi; cellulae tum clarae apparent.

## DE NUCLEO ET NUCLEOLO.

Fere in media cellula inest nucleus undique granosa aut homogena materie circumdatus. Rarissime in una cellula duos nucleos invenies. Interdum nucleus et nucleolus non cernuntur. Rarius in una eademque cellula nucleum videbis, nucleolum non videbis. Materies qua nucleus constat

modo granosa modo homogena est, materiem cellulae aequare videtur. Nucleus a ceteris cellulae partibus separatus ostendit formam globosam. Semper forte fortuna factum est, ut nucleus a reliqua massa separaretur; nucleum hunc esse neque fortasse parvam cellulam facile cognoscitur, si cum vicinis nucleis, cellulis inclusis, confertur. Num nucleus membrana circumdetur, an globulus glutinosae massae sit, de hac quaestione tantum hoc afferre mihi licet. Vidi semel nucleum, quo in medio granulosa massa cumulata erat, margines ejus erant clari. Ponere fortasse licet, materiem, quae plerumque nucleum explere solet, hic a pariete membranae circumferentis se removisse, quae idcirco cerni poterat. Simile aliquid supra adhibuimus, ut vaginam cellulae existere demonstraremus. Casu autem tantum semel evenit, ut mihi occasio idonea ad eam rem dijudicandam daretur. Si plus temporis ad observandum permissum esset, verisimiliter saepius vidissem. Materies, quae nucleo continetur, accuratius observari non potuit, quia nondum contigit, ut parietes nuclei scinderentur et materies efflueret; nonnumquam homogena esse videtur, et circumdantis cellulae granosa. Plerumque vero materies et cellulae et nuclei granosa apparet. Ut nucleus ad fibram nerveam se habeat, alias afferam. Wagner invenit in interno nonnullarum cellularum pariete parvas globosas cellulas nucleo praeditas, quibus id proprium est, ut non, ut cellulae epitheliales, ita se tangant, ut angulatae fiant. Num praeter eas nucleus adsit, Wagner non dicit. Nuclei cellularum nervi sympathici a cellulis gangliorum spinalium differre non videntur. Nam etiam magnitudine ita se aequant, ut saepe apud unum idemque individuum nuclei cellularum nervi sympathici tanti sint quanti gangliorum spinalium. Quamquam non sine aliquo jure dicere nobis licet, plerumque nucleos in nervo sympathico minores esse.

De nucleolo paene nihil scimus. Contigit, ut nucleolos a nucleis et nucleolis separatos videremus. Inter sexaginta cellulas circiter unam invenies, in qua duo nucleoli insunt. Quod magnitudinem attinet, sibi non constant. Sunt magis aut minus pellucidi, aut globosi aut ovati aut irregulari forma. Aliquoties vidimus nucleolum separatum cum filo aliquo (de hac re alias) cohaerentem. Mensura cellularum haec est apud torpedinem: maximarum $1/_{20}'''$, minimarum $1/_{60}'''$ (Wagner), (s. des gros globules ganglionaires $0^{mm},120$, des petits globules ganglionaires $0^{mm},080$. Robin);

apud ranam: maximarum 0,045''', minimarum 0,008'''; mensura nucleorum maximorum 0,008''', minimorum 0,0045'''; mensura nucleolorum maximorum 0,0025''', minimorum 0,001''', sed multi nucleoli magnitudine ad emetiendum nostris instrumentis sufficiente carent. Magnitudo nuclei a magnitudine cellulae non pendet. Aliquoties minimi nuclei in maximis cellulis et magni nuclei in minimis cellulis inveniuntur; exempli gratia inveni diametrum nuclei octavam partem diametri cellulae, et alias dimidiam partem. Parvae cellulae praecipue in gangliis nervi sympathici, multo rarius in gangliis spinalibus inveniuntur. Maximae cellulae etiam in sympathico apud ranam non desunt; nonnunquam fit, ut in uno eodemque individuo maximae cellulae nervi sympathici maximas gangliorum spinalium aequent, et in sympathico nervo pro rata parte non plures parvae cellulae sint quam in ganglio spinali aliquo, quod numeris ego definivi; emensus sum in eodem individuo maximas cellulas in ganglio aliquo sympathico et spinali (0,040''') tum minimas (0,011''') et denique rationem parvarum ad magnas disquisivi et diversitatem nullam esse inveni. Plerumque tamen cellulae nervi sympathici minores sunt. Etiam ratio magnarum cellularum ad parvas in eodem ganglio diversorum individuorum sibi non constat. Hinc sequitur, magnitudinem cellularum adhiberi non posse ad distribuendas eas in duas partes in magnas et parvas s. sympathicas: nam primum certi fines indicari non possunt inter magnas et sympathicas cellulas, tum in sympathico nonnumquam sympathicae quae vocantur cellulae nimis paucae inveniuntur, non plures quam in gangliis spinalibus. Sed si etiam talem divisionem agnosceremus, quia plerisque in individuis parvae cellulae in nervo sympathico magnas valde superent: magnitudo rerum qualis est ratio dividendi? Nonne miraremur, si quis nervos in magnos et parvos distribueret, quia meliorem rationem divisionis non posset reperire?

## DE PIGMENTO FLAVO.

Praeter pigmentum nigrum, quod non solum in gangliis inest, ganglia saepenumero habent pigmentum flavum iis proprium, quod verisimiliter vaginae cellulae adjacet et aut totam vaginam (et ita quidem ut passim plus pigmenti accumulatum sit) aut majorem aut minorem cellulae partem obtinet. Pigmentum non intra sed extra membranam situm esse, equidem discernere

non potui. Bidder extra membranam situm invenit eo quod microscopii focum sursum et deorsum movit. Apud ranam esculentam pigmentum semper inveni, apud adultas ranas temporarias saepe, apud juniores raro. Saepe tam multum pigmenti adest, ut ganglion ipsum flavum appareat. In cellulis gangliorum nervi sympathici omnino non minus pigmenti quam in gangliis spinalibus invenimus, quoad sine certa mensura statui potest. Apud pisces a Biddero observatos res aliter se habere videtur. Bidder enim dicit, in gangliorum sympathicorum cellulis minus pigmenti esse. Attamen id constat, utrum plus an minus pigmenti in cellulis sit, ad distribuendas cellulas in duas partes idoneum non esse; namque jam apud ranam res aliter se habet, ac Bidder de piscibus statuit. Ceterum Bidder nihil antiquius habere videtur, quam ut demonstret, cellulas gangliorum sympathicorum a cellulis gangliorum spinalium diversas esse, sed male demonstrat; etiam pigmento abutitur.

## DE FORMA CELLULAE GANGLIOSAE.

Gangliorum et spinalium et nervi sympathici cellulas aut globosas, aut ellipticas, aut angulatas, aut irregulari forma videbis. Quaeritur, qualis sit forma non arte facta. Opiniones hac de re diversae exstiterunt. Wagner et Robin majorem cellularum magnarum numerum paene globosum, minorum ovatum invenerunt. Bidder amplificationem et globosam et ovatam esse dicit, sed num hoc discrimen arte factum sit, certo statui non posse merito animadvertit. Ellipticam autem formam eo, quod amplificatum sphaeroidicum spatium in spatium cylindricum transeat, effici (»dafs die längliche Gestalt durch die Uebergänge des erweiterten kreisförmigen (?) Raumes in den cylindrischen Hohlraum (?) bewirkt werde«) equidem intelligere non valeo. Et globulus et ovatum in cylindrum transire potest, et Bidder ipse alio loco dicit se hoc observasse. Porro Bidder corpuscula gangliosa globulos vocari improbat et orbes gangliosos dicere melius esse putat, quia complanati orbes sint. Et tamen in dubium vocat, quantum praeparatio ad formam cellularum valeat. Si cellulis libere in lamina vitrea sitis alcoholus additur, plerumque globosam formam videbis; et si forma orbiculata non arte effecta esset, necessarium fuit, ut quum innumeras cellulas observarim, nonnunquam cellulas viderem, quarum angustum latus sursum se vertit,

quod non accidit. De forma cellularum igitur id solum statuere nobis licet, modis praeparationis nos prohiberi, quominus certo aliquid discernamus; verisimilem formam globosam et ovatam esse. Formam cellularum adhiberi non posse, ut eas in duas partes distribuamus, inde necessario sequitur. Cellulae juniorum individuorum nihil plerumque nisi magnitudine a cellulis adultorum differunt.

Haud supervacaneum nobis esse videtur, hoc loco ea repetere et conferre, quae autores idoneas ad cellulas in duas partes dividendas rationes esse putarunt. Conati sunt, ut ex longo tempore fibras nerveas sympathicas a fibris ceterorum separarunt nervorum, ita cellulas gangliosas quoque nervi sympathici a cellulis spinalibus separare iisque functionem trophicam attribuere. Sed usque ad hoc tempus ne hilum quidem existit quod parvas cellulas cum tenuibus fibris functioni trophicae praeesse demonstret. Differentias anatomicas, quas attulerunt, ex magnitudine, forma, pigmento cellularum depromserunt. Ut supra vidimus, nihil harum rerum idoneum est, ut rationem dividendi sufficientem inde statuamus.

## DE FIBRA NERVEA.

### *A.* QUOT FIBRAE EX SINGULIS CELLULIS EXEANT.

Wagner, Robin, Bidder simul haec observarunt. Bidder qui ganglia trigemini et vagi esocis perscrutatus est, invenit ex majore magnarum cellularum numero binas fibras accurate sibi oppositas prodire vel, ut ipse exprimit, in amplificatis crassis fibris magnas cellulas inesse; ubi non satis aperte duas fibras prodeuntes viderit, ibi se locum aliquem reperisse, quo abscissarum vestigia restiterint; quod tantum raro non contigit. Ponit igitur, ex magnis cellulis semper binos processus exire, sed novas fibras ex iis non oriri. Aliter se habent quae de parvis cellulis affert, quas in trigemino et vago disquirere solebat, in sympathico nunquam: aut binas fibras e diametro sibi oppositas prodire, aut singulas fibras. Confestim mirum videtur, quod Bidder non dicit, hic quoque fieri posse, ut fibrae a parvis cellulis ita abscindantur, ut hoc observantem effugiat, quod de magnis cellulis pro certo habet. Multo magis autem vel certe non minus fieri potest, ne apud parvas cellulas locus, quo fibra abscissa est, visui appareat. Porro

plurimae cellulae gangliorum spinalium, quas apud torpedines et rajas binis processibus nunquam carere constat, apud ranas sine processu sub microscopio plerumque cernuntur et tamen dubium non est, quin haec res ut apud torpedines et rajas ita apud ranas quoque se habeat. Inde sequitur, Biddero non licuisse contendere ex parvis cellulis prodire aut singulos aut binos processus; nam ne unum quidem exemplum statui potest, ubi tantum unus processus exeat, semper alter ex opposita parte abscissus esse potest. Ex Bidderi observationibus, quibuscum meae magna ex parte consentiunt, solum colligi potest, constare, ex parvis cellulis in oppositis polis saepe duos processus oriri, sed dubium esse, num semper hoc fiat, et num interdum unus tantum processus exeat. Quod porro saepius observatum est, in eodem cellulae latere duos processus prodire, hoc quoque ad probandum ex gangliis novas fibras oriri, nihil valet: nam necessarium esset, ut quo hae fibrae pergant, utrum non una ad centrum altera ad peripheriam, sed an ambae ad peripheriam, inveniatur, quod nondum cuiquam contigit. Ut Bidder novas fibras ex gangliis oriri ita Wagner credit, ex omnibus cellulis binas fibras progredi. Dicit in gangliis spinalibus se nunquam aliud quidquam invenisse, et si praeterea mecum pensito, quod Mueller, qui ipse ganglia spinalia apud rajam perscrutatus est, in scholis afferre solet, si ganglion tale accurate dilaceretur, ne unam quidem cellulam apparere, quae duos processus non habeat, profecto dubium non esse sentio, quin de gangliis spinalibus haec res manifesta sit. Wagner addit, etiam in gangliis nervi sympathici quamquam non sine aliquo labore contingere, ut cellulae duabus fibris instructae animadvertantur; et si etiam non dicit, ex tota tamen ejus explicatione depromendum est, in gangliis nervi sympathici quoque eodem, quo in gangliis spinalibus, modo rem se habere. Num cellulas in sympathico viderit, ex quibus unus processus abeat, etsi tum quoque ponat, alterum abscissum esse, de hac re apud eum nihil legimus. Eadem paene Robin sentit. Si ganglion aliquod ranae non adultae diligenter dilaceratum microscopio supposueris, plerumque cellulas processu omnino carentes videbis; unde verisimile opinio orta est, cellulas gangliosas cum fibris nerveis omnino non cohaerere (Ehrenberg, Valentin). Structura cellularum et fibrarum tam tenera est, ut praeparatione necessaria facillime deleatur. Raro tantum animadvertimus inter multas cellulas unam

sive paucas uno processu instructas, quem confestim pro fibra nervea habebis, praesertim quum satis longus est. Sic se habent et ganglia nervi sympathici et ganglia spinalia (attamen apud illa plerumque cellulas parvas cum fibris tenuibus, apud haec cellulas magnas cum fibris crassis videbis). Fieri autem potest, ut apud illas cellulas, in quibus tantum unum processum videmus, alter in parte cellulae observanti opposita abscissa sit, quod difficile in oculos caderet. Apud adultas ranas praecipue in gangliis nervi sympathici videbis cellulas uno processu instructas multo saepius, ita ut interdum multae una in lamina vitrea appareant. Hac observatione Koelliker commotus est, ut novas fibras ex gangliis nervi sympathici oriri contenderet; quod contendere ei jus non fuit: nam fieri posse debuit meditari, ut fibra altera ita abscindatur, ut observantem effugiat. Id quod quominus antiquae Bidderi et Volkmanni sententiae assentiret, eum impedivisset. Adultae ranae minus idoneae sunt ad disquirendum, quia pigmento saepe ita abundant, ut interna cellula vix cognosci possit. Bis tantum mihi contigit et quidem in sympathico nervo, ut duos processus e diametro sibi oppositos integros invenirem. In gangliis spinalibus hoc nunquam vidi. Alii et in gangliis nervi sympathici et in gangliis spinalibus ranae saepe se id vidisse dicunt; quomodo hoc effecerint, num fortasse meliore praeparatione usi sint, nescio. Apud ranam igitur observari non potest, num novae fibrae e gangliis n. s. oriantur, nam si cellulas quoque invenimus, ex quibus unus processus exit, discernere tamen non possumus, annon fortasse alter processus abscissus sit. Et num omnes cellulae duos processus habeant, item apud ranam neque in gangliis nervi sympathici neque in gangliis spinalibus observari potest, quia fibrae a cellulis nimis facile abscinduntur. Si ganglion nervi symp. non dilaceras, sed solum neurilemate liberas, num cellulae cum fibris cohaereant, invenire omnino non vales. Tantum vides fibras, quae ab initio usque ad finem ganglii juxta cellulas pergunt tumque e ganglio, dum in cellulas non intraverunt, exeunt; porro vides fibras, quae simulac in ganglion inierunt, inter cellulas inferius sitas evanescunt; denique vides passim inter duas cellularum series fibras progredientes et aut aperte e ganglio exeuntes, aut in medio ganglio inter cellulas inferius sitas evanescentes. In gangliis spinalibus fibras transeuntes ita, ut cum cellulis non cohaereant, non invenimus.

### *B.* QUO MODO FIBRA NERVEA E CELLULA ORIATUR.

Saepissime ita exeuntem e cellula unum processum vidi, ut vagina cellulae sensim in vaginam fibrae nerveae transiret, et nucleus et nucleolus cum fibra cohaerere non viderentur. Nucleus et nucleolus tunc aut animadvertebantur aut non animadvertebantur. Nonnunquam materies granosa cellulae in initio fibrae exeuntis apparuit. Vestigia secundi processus abscissi semel tantum vidi. Duos integros processus modo dicto exeuntes vidi bis in ganglio nervi sympathici, in gangliis spinalibus nunquam. Wagner hoc observavit et in gangliis spinalibus et nervi sympathici, Robin in iisdem apud torpedinem et rajam, Bidder in gangliis trigemini et vagi esocis, Virchow idem se in gangliis spinalibus hominis vidisse dicit. In trigemino esocis inveni confestim, quod apud ranam tam longe frustra quaesivi. De iis autem rebus, quas nunc allaturus sum, apud esocem verisimiliter, quia ei nondum satis operae navavi, nihil adhuc vidi.

Aliquoties contigit ut fibram nerveam in nucleum intrantem viderem; nucleus apparuit globulus fibrae nerveae adhaerescens, quasi amplificata sive intumescens fibra. Idem Axmann in diss. inaug. descripsit et E. Bruecke vidit; de iis, quae Harless hac de re tradidit, alio loco narrabo. In exemplaribus aliquot praeter fibram ex nucleo exeuntem secunda ex cellula ipsa cum nucleo non cohaerens in eodem latere prodire videbatur, sed num fibra nervea fuerit haud certo scio, quum non satis longe pergentem viderim; fortasse est aliquid materiei e cellula egressae.

In aliis cellulis fibram in nucleum finientem vidi et filum, fibra inclusum, pergens ad nucleolum. Locus ubi fibra ex cellula exit, apparebat sub microscopio aut in ea parte superficiei cellulae, quae observanti oculo proxima est, aut in aversa, quae videri non potest, nisi cellula valde pellucida est. Foco microscopii sursum et deorsum moto facile discerni potest, num filum illud vere in nucleolum intret neque solum intrare videatur. Filum inclusum et fibram longe extra cellulam pergentes vidimus. Non fit, ut in unoquoque ganglio, quod enarravimus, inveniamus; saepe multa individua perscrutatus ne semel quidem reperi, aliquoties confestim.

Non semper fibra praeparatione integra relicta est. Tum diversis modis cellulae se nobis ostenderunt: 1. Filum saepe jam memoratum solum adest

et intrat in nucleolum; 2. penetrat per nucleolum, qui apparet quasi filum, quod in medio intumuit; 3. cellulae sunt duo nucleoli, per quos ambos fila penetrant; 4. ab una parte cellulae filum intrat in nucleolum, ab opposita fibra nervea ut videtur integra in nucleum; 5. ab una cellulae parte intrat filum in nucleolum, ab opposita parte fibra nervea, vagina verisimiliter instructa, in cellulam ipsam intrat et filum in ea inclusum usque in nucleolum progreditur. Ut haec omnia cernas, necessarium est, ut cellulas clarissimas et paene pellucidas ad observandum eligas; si tales non adhibes, fieri non potest, ut res modo descriptas cognascas. Saepe autem inter permulta ganglia diversarum ranarum ne unum quidem inveni ad has observationes satis idoneum. Quae jam sola res has observationes difficillimas reddit. G. Wagener, cui meas observationes communicaveram, ganglia nonnullorum animalium evertebratorum nempe sanguisugae officinalis, aulacostomatis nigrescentis, limacis atri, planorbis cornei, limnaei stagnalis, disquisivit et aliquoties vidit mihique ostendit fibram primitivam in nucleum quoque intrantem et cylindrum axis in nucleolum, porro cylindrum axis per nucleolum penetrantem denique idem, quod Bidder, Robin, Rudolph Wagner apud animalia vertebrata detexerunt. Quibus de rebus ipse G. Wagener alio loco plura enarrabit. Aliquoties filum apparebat quasi exigue elongatus nucleolus, quod cum eo casu non facile commutari potest, ubi in respondente vaginae loco globulus telae conjunctivae adhaerescit, focus tantum moveatur.

Fibrae nerveae exeuntes et filum includentes plerumque in numero crassarum referendae erant.

Unde pendeat, utrum filum in fibra nervea cernatur, nec ne, nescio. Fieri non potuit, quin multae cellulae inter praeparandum delerentur; restitit tum granosa cellulae materies, in qua aliquoties inerat nucleolus cum filo cohaerens et quidem ita ut quasi globulus filo adhaereret, aut ita ut filum hoc loco intumuisse videretur.

Reliquum est exponere, quomodo fibra nervea inde se habeat, ubi vaginam cellulae penetravit. Quum vagina fibrae nerveae in vaginam cellulae continuetur idcircoque in cellulam ipsam intrare non possit, fibram intra cellulam tenuiorem fieri, quam priusquam intraverit, exspectandum est. Observatio hic nos defecit; etiam non cognovimus, quomodo materies fibrae

nerveae postquam vagina fibrae in vaginam cellulae amplificata est, intra cellulam contineatur, ad hoc cognoscendum necessarium est, ut nucleum a reliquis cellulae partibus separatum et fibra nervea instructum reperiamus, quod nondum ita contigit, ut conjecturam inde facere possimus.

Filum supra descriptum et apud parvas cellulas et tenues fibras et apud magnas cellulas et crassas fibras observatum est. Quidnam est illud filum? Non dissentit ulla re a cylindro axis Purk. Quid cylinder axis sit, utrum aliquid coagulatione productum, an organon totius nervi dignissimum, de hac re nihil novi afferre valeo.

Harless cellulas gangliosas lobi electrici torpedinis perscrutatus est (Muellers Archiv 1846. pag. 283). Quae de cellulis, nucleis, nucleolis observavit, ea caeteri quoque viderant, quae de processibus cum nucleis et nucleolis cohaerentibus, nemo. In dilaceratis partibus lobi electrici vidit processus, quorum plures ab una cellula exeunt et eam cellulam cum aliis conjungunt; esse autem non structuras praeformatas sed arte factas, nempe abruptas partes telae conjunctivae. Rationes quas affert ad demonstrandum, cellulas iis conjungi organice, non sufficiunt; putat processus alcoholo absoluto, qui praeparato additur, exhalato separari a cellulis oportere, si non organice cum iis conjuncti essent; hoc oportere equidem non intelligo, et quid est conjunctio organica? Icones de hac re nihil docent. Has partes telam conjunctivam esse ne conatur quidem probare. Tales res arte factas Harless vocat commissuras anatomicas; quid de anatomia fieret, si etiam res arte factae nomine donarentur? Jam sequuntur commissurae physiologicae, fibrae nerveae verae, quae in nucleum intrant apud ganglia nervorum periphericorum, et in nucleolum in caeteris. Nucleolum Harless non invenit in gangliis periphericis lobi electrici, quod iis proprium esse censet; sed hoc nihil refert, nam in nonnullis cellulis nucleolus non apparet, in aliis apparet, ut supra de ranae gangliis demonstravimus; num nucleolus cernatur necne, non est igitur ratio ad dividendas cellulas in duas partes. Fibras nerveas illas fibras esse, quae in nucleolum ineunt, Harless eo probari putat, quod obscuras *simplices* extremas lineas habent; sed hanc fibrarum nervearum naturam propriam esse nemo adhuc contendit; cum nucleolis illas fibras cohaerere secundum icones et experimenta adhibita certum esse videtur. Alterum genus (?) cellularum Harless solum in nervis periphericis

lobi electrici invenit. Non tantae sunt quantae lobi electrici ipsius. Filum, quod pro fibra nervea habet, in vagina situm est, quae est continuatio vagina cellulae. Medulla fibrae e nucleo oritur. Nucleolum in his cellulis non invenit. Sed saepe apparet praeter fibram nerveam alius processus ex opposita cellulae parte prodiens, in quo tamen Harless nunquam medullam nerveam animadvertit, quem igitur pro fibrilla telae conjunctivae habet.

Pono Harlessi icones magnis erratis carere. Si Harless tantum semel vidisset quod equidem antea descripsi, juxta fibram ab eo pro fibra nervea habitam medullam nerveam adesse: explicationem suam relinquere et aliam meae similem, si non eandem, proponere coactus esset. Quod igitur Harless intra vaginam fibrae nerveae pro fibra nervea habet, equidem idem esse puto cum cylindro axis, a me sic apud ranam observato. Processus in opposita cellulae parte, quem Harless fibrillam telae conjunctivae esse dicit, fortasse est fibra nervea, sed non satis longa, ut perfecte cognoscatur. Illae cellulae quarum e nucleolo fibra oritur, iis respondent, in quibus ego cylindrum axis eodem modo exeuntem vidi; fibra tantum, quam Harless observavit, eo a cylindro axis differt, quod coagulatam materiem continet, quod de cylindro axis nondum est observatum. Si ea explicatio observationibus accurate repetitis confirmaretur, cellulas gangliosas lobi electrici in duas partes distribuere, ut Harless fecit, insanum videretur. Quod apud ranas tam difficile observatu est, apud torpedines sine ullo labore observari posse videtur.

## DE CRASSIS ET TENUIBUS FIBRIS NERVEIS.

Medulla tenuium fibrarum a medulla crassarum diversa esse non videtur. Tenues quoque fibrillae accurate observanti duplices illas extremas lineas ostendunt. A nonnullis dictum est, medullam tenuium fibrarum non ita facile proprio hoc modo mutari; sed num id diversitate medullae ipsius efficiatur, dubium est; fortasse eo solum fit, quod tenuiores sunt tubuli, in quibus medulla inest; hac conditione is, qui fibras nerveas in tenues et crassas dividit, tenues a crassis eo differre contendit, quod tenuiores sunt.

Plerumque neque medullam fibrae nerveae in cellulam neque granosam cellulae materiem in fibram intrantem videmus. Qua in re omnes autores consen-

tiunt. Sed non certum finem invenimus inter materiem utramque, dum variis locis in diversis fibris duplices extremae lineae evanescunt, priusquam granosa cellulae materies appareat. Aliquoties paullulum granosae materies cellulae in initio fibrae videmus. Num id praeparatione efficiatur, difficile dictu est. Quod vero Wagner et Bidder viderunt, saepe medullam nerveam in cellulam intrare, [et interdum usque ad cellulam in fibra nervea pergere] ego nondum observavi. In cellulis a me observatis, in quibus fibra in nucleo finiebat, medulla nervea prope et intra cellulam dicto modo mutata non apparuit, sed tantum medulla aliquid a cellula remota. Et in gangliis spinalibus et nervi sympathici plerumque tenues fibrae cum parvis cellulis et cum magnis crassae fibrae cohaerent. Inter extremam magnitudinem cellularum et fibrarum magnitudo quaeque existit. Manifestum autem est, in sympathico parvas cellulas cum tenuibus fibrillis magnas numero superare, in gangliis spinalibus magnas praeesse. Sed id tantum ad unum idemque individuum valet. Apud diversa individua saepe, praesertim valde diversae aetatis, cellulae parvae alius magnas superant. Accidit autem interdum, ut etiam in uno eodemque individuo cellulae gangliorum spinalium cellulas nervi sympathici magnitudine omnino non superent. Wagner observavit, aliquoties apud parvas cellulas ab uno latere tenuem fibram, ab altero crassam exire. Bidder idem observasse sibi videtur. Si hoc verum est, ne e parvis quidem cellulis sympathicis dictis semper sympathicas fibras, quae vocantur, prodire constat.

Reliqua est quaestio, num fieri possit, ut fibra nervea dum progreditur attenuetur, ut crassa fibra tenuis fiat. De hac re nondum certi quidquam afferre valeo. Si id observaretur et quod Wagner vidit, confirmaretur, explicari posset, quomodo fiat, ut in sympathico tot fibrae tenues existant, quarum in gangliis spinalibus tam paucas invenimus, et quo modo fiat, ut nervus in ganglion iniens tenuior sit, quam exiens. De qua re apud ranam non invenimus, quod Wagner de torpedine enarrat, fibras exeuntes crassiorem vaginam habere, quam ineuntes.

## DE TELA CONJUNCTIVA GANGLIORUM.

Si neurilema accurate a ganglio spinali removeris, fibrillas telae conjunctivae plerumque non invenies. Interdum vides tenuissimas fibrillas, quae

reliquae telae conjunctivae omnino dissimiles sunt, in superficie cellulae, partes membranae abscissae esse videntur. Autores eas telam conjunctivam habent. Globulos telae conjunctivae et fibrillas globulis instructas raro hic observavi. Si ganglion nervi sympathici eodem modo tractaveris et diligenter dilaceraveris, facile invenies multos tales globulos, ut nonnunquam cellulae structuram internam tegant. Sed multitudo sibi non constat. Praecipue clari apparent acido acetico praeparatis addito. Cellulae hac in tela quasi in lecto sitae esse videntur. Interdum plures quasi communi telae vagina inclusas inveni. De fibrillis telae conjunctivae confirmare debeo, quod Bidder et Volckmann jam multos abhinc annos dixerunt, nihil esse certius, quam fibrillas telae conjunctivae in internis nervis (etiam in gangliis nervi sympathici praesertim juniorum individuorum ranae temporariae et esculentae) saepe omnino non inveniri, si ante microscopicam observationem neurilema totius nervi satis accurate a nervo separavimus.

# EXPLICATIO TABULAE.

*Fig. 1.* In hac cellula vides fibram nerveam in nucleum finientem, filum fibra inclusum usque ad nucleolum pergens. Quum vaginam fibrae nerveae in vaginam cellulae transire constet, necesse est, ut fibra, postquam in internam cellulam intravit, vagina hac careat.

*Fig. 2.* Filum modo memoratum, quod cylindrum axis vocant, hac in cellula haud integra penetrat per nucleolum.

*Fig. 3.* Ab una parte hujus cellulae filum intrat in nucleolum, ab opposita parte fibra nervea usque ad nucleum progreditur.

*Fig. 4.* Ab una parte hujus cellulae intrat cylinder axis in nucleolum, ab opposita parte fibra nervea, vagina verisimiliter instructa, usque ad cellulam progreditur et filum in ea inclusum usque ad nucleolum. Praeterea vides separatum a ceteris cellulae partibus cylindrum axis cum nucleolo conjunctum.

*Fig. 5.* Haec cellula nucleum continet, quo in medio granulosa massa cumulata est a circumferente vagina remota. Fibra nervea in nucleum intrans cernitur; idem ostendit cellula *Fig. 8.* depicta, ubi praeterea alius processus, in quo nucleus telae conjunctivae impositus est, ex ipsa cellula egreditur.

*Fig. 6.* exhibet cellulam, in qua nucleus et nucleolus materie non granosa sed paene homogena involuti sunt, porro et nucleum et nucleolum a reliquis cellulae partibus separatum.

*Fig. 7.* Materies granosa, quae plerumque cellulam omnino explet hac in cellula se removit a circumferente vagina, quae igitur visui apparet.

*Fig. 9.* In hac cellula praeparatione laesa vides duos nucleolos, per quos fila penetrant.




C. Haas sc